

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Hiroyuki EGUCHI et al.**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **February 24, 2004**

Customer No.: **38834**

For: **ENGINE GENERATOR**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

February 24, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

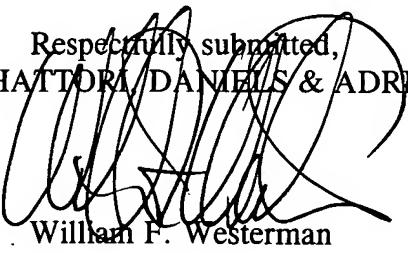
Japanese Appln. No. 2003-067965, filed on March 13, 2003

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP


William F. Westerman
Reg. No. 29,988

Atty. Docket No.: 042124
1250 Connecticut Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
WFW/II

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 3月13日

出願番号 Application Number: 特願2003-067965

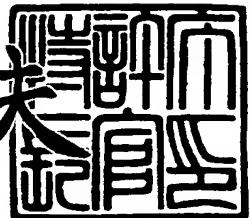
[ST. 10/C]: [JP2003-067965]

出願人 Applicant(s): 本田技研工業株式会社

2004年 1月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 H103045101
【提出日】 平成15年 3月13日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F02N 11/04
H02P 9/04

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術
研究所内

【氏名】 江口 博之

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術
研究所内

【氏名】 清水 元寿

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084870

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 香樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100079289

【弁理士】

【氏名又は名称】 平木 道人

【選任した代理人】

【識別番号】 100119688

【弁理士】

【氏名又は名称】 田邊 壽二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058333

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジン駆動式発電機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンに連結された発電機と、該発電機の出力を整流する整流回路と、該整流回路の出力を所定周波数の交流電力に変換して出力するインバータとを備えるエンジン駆動式発電機において、

前記発電機は電動機兼用発電機であり、

該電動機兼用発電機をエンジン始動用電動機として駆動する駆動用インバータ回路を有し、

前記整流回路は、前記駆動用インバータ回路の各スイッチング素子に並列に設けられた整流素子からなり、

前記整流回路の出力側とバッテリの出力端子との間に、前記バッテリの出力端子側を低電圧の一次側直流電圧、前記整流回路の出力側を高電圧の二次側直流電圧に設定したDC-DCコンバータを有し、

前記エンジンの始動時に前記バッテリを電源として前記電動機兼用発電機をエンジン始動用電動機として駆動することを特徴とするエンジン駆動式発電機。

【請求項2】 前記整流回路の出力側に前記インバータへの入力電圧を制御するレギュレータを有し、前記DC-DCコンバータの二次側は前記整流回路と前記レギュレータとの間に接続されていることを特徴とする請求項1に記載のエンジン駆動式発電機。

【請求項3】 前記DC-DCコンバータは、双方向DC-DCコンバータであることを特徴とする請求項1または2に記載のエンジン駆動式発電機。

【請求項4】 前記双方向DC-DCコンバータは、
低圧側端子と、高圧側端子と、低圧側巻線と高圧側巻線を含むトランスと、前記低圧側端子と前記低圧側巻線の間に挿入された低圧側スイッチング素子と、前記高圧側端子と前記高圧側巻線との間に挿入された高圧側スイッチング素子と、前記低圧側スイッチング素子に並列接続された低圧側整流素子と、前記高圧側スイッチング素子に並列接続された高圧側整流素子と、前記低圧側スイッチング素子および前記高圧側スイッチング素子を制御する制御回路とを備えることを特徴

とする請求項3に記載のエンジン駆動式発電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジン駆動式発電機に関し、特に、エンジンで駆動される発電機をエンジン始動用電動機としても使用するエンジン駆動式発電機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

エンジン駆動式発電機は、携帯用から非常用までさまざまな用途の電源装置として普及している。近年では、特に、小型化および部品点数削減の要求から、エンジン駆動式発電機をエンジン始動用電動機に兼用することも行われるようになってきた。

【0003】

エンジン駆動式発電機をエンジン始動用電動機に兼用する場合、エンジン駆動式発電機の交流出力が、例えばAC100Vであるとすると、発電機自体としては波高値で140V以上を出力しなければならないものとなるため、この発電機をエンジン始動用電動機として駆動するには、140V程度の直流電源（高圧バッテリ）が必要となる。

【0004】

また、発電機を、エンジン始動時に電動機として動作させ、エンジン始動後は発電機として動作させるために、発電機出力回路と電動機用始動回路とを別々に設け、発電機として動作させるときと電動機として動作させるときとでそれらの回路を切り替えて使用するのが一般的である。

【0005】

電動機用始動回路に発電機出力回路を兼用したエンジン駆動式発電機も提案されている。例えば、特開平5-292799号公報には、エンジンに連結された交流発電機と、順変換部と逆変換部を有する電力変換装置と、エンジン始動用バッテリとを備え、エンジン始動時にバッテリを電源として順変換部をインバータ

運転するとともに交流発電機を電動機運転するエンジン式発電装置において、順変換部をハーフブリッジ回路とすることにより順変換部にかかるコストを低減させるエンジン式発電装置が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のエンジン駆動式発電機では、発電機をエンジン始動用電動機として駆動させるために、前述のように、発電機出力以上の高圧のバッテリを必要とし、高圧バッテリは高価である。また、発電機出力回路と電動機用始動回路とを別々に設けたエンジン駆動式発電機は、小型化および部品点数削減の要求に応えたものになっていない。

【0007】

前記公報で提案されているような、電動機用始動回路に発電機出力回路を兼用した従来のエンジン駆動式発電機では、部品点数を削減できるが、交流出力を取り出すためのインバータの一部やその出力側のリアクトルを昇圧用のコンバータとして使用しているため、電動機として動作させるとき（エンジンの始動時）と発電機として動作させるときとで配線接続の切り替えが必要になり、構成およびその制御が複雑になるという課題がある。

【0008】

本発明の目的は、前記の課題を解決し、小型化、部品点数削減、構成およびその制御の簡単化に十分に応えることができるエンジン駆動式発電機を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記した課題を解決するために、本発明は、エンジンに連結された発電機と、該発電機の出力を整流する整流回路と、該整流回路の出力を所定周波数の交流電力に変換して出力するインバータとを備えるエンジン駆動式発電機において、前記発電機は電動機兼用発電機であり、該電動機兼用発電機をエンジン始動用電動機として駆動する駆動用インバータ回路を有し、前記整流回路は、前記駆動用インバータ回路の各スイッチング素子に並列に設けられた整流素子からなり、前記

整流回路の出力側とバッテリの出力端子との間に、前記バッテリの出力端子側を低電圧の一次側直流電圧、前記整流回路の出力側を高電圧の二次側直流電圧に設定したDC-DCコンバータを有し、前記エンジンの始動時に前記バッテリを電源として前記電動機兼用発電機をエンジン始動用電動機として駆動する点に第1の特徴がある。

【0010】

また、本発明は、前記整流回路の出力側に前記インバータへの入力電圧を制御するレギュレータを有し、前記DC-DCコンバータの二次側は前記整流回路と前記レギュレータとの間に接続されている点に第2の特徴がある。

【0011】

また、本発明は、前記DC-DCコンバータが、双方向DC-DCコンバータである点に第3の特徴がある。

【0012】

さらに、本発明は、前記双方向DC-DCコンバータが、低圧側端子と、高压側端子と、低圧側巻線と高压側巻線を含むトランスと、前記低圧側端子と前記低圧側巻線の間に挿入された低圧側スイッチング素子と、前記高压側端子と前記高压側巻線の間に挿入された高压側スイッチング素子と、前記低圧側スイッチング素子に並列接続された低圧側整流素子と、前記高压側スイッチング素子に並列接続された高压側整流素子と、前記低圧側スイッチング素子および前記高压側スイッチング素子を制御する制御回路とを備える点に第4の特徴がある。

【0013】

本発明の第1の特徴によれば、発電機出力回路と電動機始動用回路とを共用化することができ、発電機として動作させるときと電動機として動作させるときとで配線接続を切り替える必要がないので、回路構成を簡単にすることができますとともに、その制御が容易になる。

【0014】

また、第2の特徴によれば、DC-DCコンバータから始動回路へ供給される高電圧がインバータへ印加されないようにすることができる。したがって、インバータの耐圧を大きくとる必要がないので、インバータが簡単な構成、安価なもの

ので済む。

【0015】

また、第3の特徴によれば、エンジン始動後の運転時には、整流回路の出力電圧に応じてバッテリを充電、あるいはバッテリから電力を引き出すことができる。これにより、負荷の一時的な増加により発電機出力が不足した場合でも、バッテリからの電力でその不足分を補充することが可能になる。

【0016】

さらに、第4の特徴によれば、DC-DCコンバータの構成を簡素化することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は、本発明に係るエンジン駆動式発電機の概念を示すブロック図である。同図において、発電機1は、エンジン2に連結されている。発電機1は、例えば3相の多極磁石発電機からなり、電動機として動作することもできる電動機兼用発電機である。

【0018】

整流回路3は、プリッジ接続された整流素子を有し、発電機1の出力を整流する。また、整流回路3の各整流素子にはFETなどのスイッチング素子が並列接続されており、これらのスイッチング素子は、そのオン、オフによりDC電圧を3相のAC電圧に変換して発電機1に印加する駆動用インバータを構成している。

【0019】

なお、整流回路3を構成する整流素子は、FETなどのスイッチング素子の寄生ダイオードでよく、別途接続した接合ダイオードでもよい。インバータ4は、整流回路3の出力を所定周波数の交流電力に変換して出力する。

【0020】

DC-DCコンバータ5は、そのバッテリ側のスイッチング素子が駆動されることによりバッテリ6の電圧を昇圧し、昇圧した電圧を整流回路3の出力側に印加する。以下では、DC-DCコンバータ5のバッテリ側を一次側、整流回路3

側を二次側と呼ぶことがある。バッテリ6は、例えば、セルスターとして一般的に使用されている12Vのバッテリである。

【0021】

次に、図1の動作を説明する。まず、エンジン2の始動時には、DC-DCコンバータ5をその一次側より二次側へ電力変換が行われるように駆動する。これは、DC-DCコンバータ5の一次側のスイッチング素子を駆動し、二次側に誘起された出力を整流することにより達成される。これによりバッテリ6のDC電圧が昇圧されたDC電圧が駆動用インバータ（整流回路）3に印加される。このDC電圧は、エンジン2の始動指令によって駆動される駆動用インバータ3のスイッチング素子のオン、オフにより3相のAC電圧に変換されて発電機1に印加される。これにより、発電機1はエンジン始動用電動機として起動される。

【0022】

エンジン2が始動すると、発電機1はエンジン2により駆動され、駆動用インバータ3のスイッチング動作は停止される。発電機1の出力は、整流回路（インバータとしては不動作）3で整流され、インバータ4で所定周波数の交流電力に変換されて出力される。

【0023】

DC-DCコンバータ5を整流回路3の出力側に接続しているため、DC-DCコンバータ6を双方向DC-DCコンバータとすれば、整流回路3の出力でバッテリ6を充電することができる。すなわち、発電機1の出力が十分あり、バッテリ6の電圧が低下している時にDC-DCコンバータ6をその二次側より一次側へ電力変換が行われるように駆動すれば、これにより降圧された電圧でバッテリ6を充電することができる。

【0024】

また、DC-DCコンバータ6を双方向DC-DCコンバータとし、その一次側と二次側とを完全同期で、すなわち同一駆動信号で駆動するようすれば、トランスの巻線比による一次側と二次側の相対電圧差で自動的に電力のやり取りを行わせることができる。

【0025】

図2は、本発明に係るエンジン駆動式発電機の一実施形態の具体的回路を示す回路図であり、図1と同じあるいは同等部分には同じ番号を付してある。3相の発電機1は、エンジン（図示せず）に連結される。発電機1の出力側は、駆動用インバータに接続される。この駆動用インバータは、例えば、FETなどの6つのスイッチング素子（以下、FETと記す。）3-1～3-6をブリッジ接続して構成される。

【0026】

FET 3-1～3-6のそれぞれには、ダイオードなどの整流素子が並列接続される。これらの整流素子は、FETの寄生ダイオード、あるいは別途接続した接合ダイオードでもよく、これらの整流素子により整流回路3が構成される。

【0027】

整流回路3の出力側は、レギュレータを含むことができる平滑・調整回路7を介してインバータ4に接続される。インバータ4は、例えば、4つのFET 4-1～4-4をブリッジ接続して構成される。

【0028】

整流回路3と平滑・調整回路7の接続点は、DC-DCコンバータ5の二次側に接続され、DC-DCコンバータ5の一次側は、例えば12Vのバッテリ6に接続される。

【0029】

本例において、DC-DCコンバータ5は、バッテリ6と整流回路3の出力との間で双方向に電力を融通する双方向DC-DCコンバータであり、一次側の低圧側巻線5-1-1と二次側の高圧側巻線5-1-2を備えるトランス5-1含む。このDC-DCコンバータ5の昇圧比は、低圧側巻線5-1-1と高圧側巻線5-1-2の巻線比により決定される。

【0030】

低圧側スイッチング部5-2は、低圧側巻線5-1-1側に挿入され、高圧側スイッチング部5-3は、高圧側巻線5-1-2側に挿入される。低圧側スイッチング部5-2は、例えば、4つのFET 5-2-1～5-2-4をブリッジ接続して構成され、高圧側スイッチング部5-3も同様に4つのFET 5-3-1

～5-3-4で構成される。

【0031】

低圧側スイッチング部5-2および高圧側スイッチング部5-3の各FET5-2-1～5-2-4、5-3-1～5-3-4にはダイオードなどの整流素子が並列接続される。これらの整流素子もFETの寄生ダイオードでよく、別途接続した接合ダイオードでもよい。並列接続された整流素子を合わせれば、低圧側スイッチング部5-2および高圧側スイッチング部5-3はそれぞれ、スイッチング・整流部と考えることができる。

【0032】

トランス3-1の高圧側巻線3-1-2側にはLC共振回路5-4が挿入される。LC共振回路5-4は、低圧側スイッチング部5-2および高圧側スイッチング部5-3の少なくとの一方が駆動されたときに流れる電流を正弦波状にし、スイッチング損失を低減し、また、大電流によるFET破壊を招かないように機能する。これは、正弦波状の電流の零クロス点付近でFETをオン、オフさせることができるからである。

【0033】

低圧側スイッチング部5-2のFET5-2-1～5-2-4および高圧側スイッチング部5-3のFET5-3-1～5-3-4は、CPUなどからなる制御回路（図示せず）によりスイッチング制御される。なお、一次側および二次側に接続されているコンデンサ7、8は、出力平滑用コンデンサである。

【0034】

次に、図2の動作を説明する。まず、エンジンの始動時には、双方向DC-DCコンバータ5の低圧側スイッチング部5-2を駆動し、これにより昇圧したバッテリ6のDC電圧を駆動用インバータ（整流回路）3に印加する。低圧側スイッチング部5-2の駆動の態様は、通常のDC-DCコンバータと同様であるので説明は省略する。駆動用インバータ3は、印加されたDC電圧を3相のAC電圧に変換して発電機1に印加し、これをエンジン始動用電動機として起動する。

【0035】

エンジンが始動すると、発電機1はエンジンにより駆動されて出力を発生し、

駆動用インバータ3のスイッチング動作は停止する。発電機1の出力は、整流回路（駆動用インバータ）3で整流され、平滑・調整回路7で平滑・調整され、さらにインバータ4で所定周波数の交流電力に変換されて出力される。

【0036】

バッテリ6の電圧が低下した時、DC-DCコンバータ5の高圧側スイッチング部5-3を駆動すれば、整流回路3の出力をDC-DCコンバータ5により降圧し、この電圧によりバッテリ6を充電することができる。

【0037】

発電機1がエンジンで駆動されているときに、DC-DCコンバータ5の低圧側スイッチング部5-2と高圧側スイッチング部5-3とを完全同期で、すなわち同一駆動信号で駆動することもできる。このようにすれば、整流回路（駆動用インバータ）3側とバッテリ6側とでトランス巻線比による一次側と二次側の相対電圧差に従い自動的に電力のやり取りを行わせることができる。

【0038】

以上、実施形態について説明したが、本発明は、種々に変形可能である。例えば、エンジン始動時にバッテリ6を電源として発電機1を始動用電動機として駆動するには、DC-DCコンバータ5は、一次側より二次側へ電力を変換できるものであれば十分である。また、平滑・調整回路7のレギュレータは必ずしも必要なものでないが、レギュレータを設ければ、DC-DCコンバータ5からの高電圧がインバータ4に印加されないようにすることができ、その耐圧を大きくとる必要がなくなる。また、DC-DCコンバータ5のLC共振回路5-4は、二次側ではなく一次側に設けることもできる。

【0039】

【発明の効果】

以上に詳細に説明したように、本発明によれば、発電機出力回路と電動機始動用回路を共用化することができ、発電機としての動作時と電動機としての動作時とで配線接続を切り替える必要がないので、回路構成を簡単にすることができるとともに、その制御が容易になる。

【0040】

また、DC-DCコンバータを双方向DC-DCコンバータとすることにより、エンジン始動後の運転開始時には、整流回路の出力電圧に応じてバッテリを充電、あるいはバッテリから電力を引き出すことができる。これにより、負荷の一時的な増加により発電機出力が不足した場合でも、バッテリからの電力でその不足分を補充することが可能になる。

【0041】

さらに、高価な高圧バッテリを使用することなく一般車載用などで広く使用されているバッテリ（12V）を電源としつつ、発電機出力回路と電動機始動用回路を共用化し、発電機とエンジン始動用電動機を共用化したエンジン駆動式発電機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るエンジン駆動式発電機の概念を示すブロック図である。

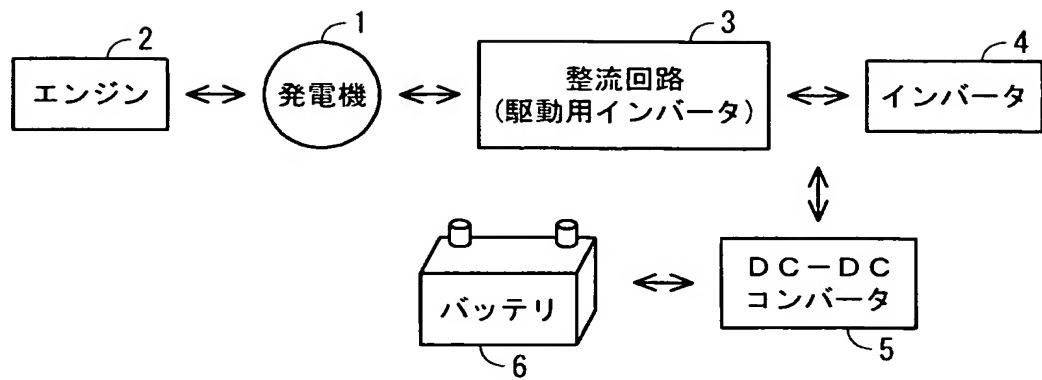
【図2】 本発明に係るエンジン駆動式発電機の一実施形態の具体的回路を示す回路図である。

【符号の説明】

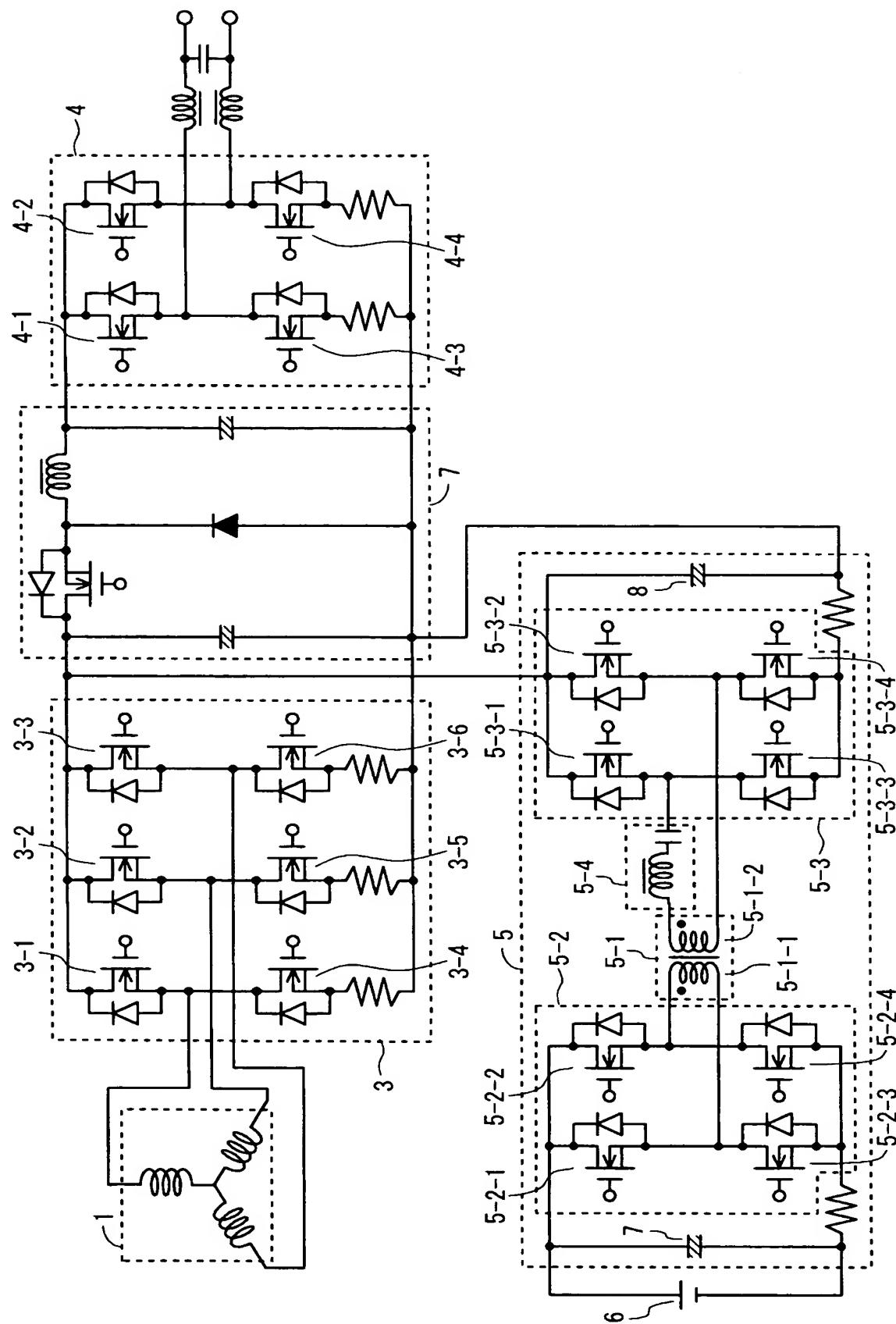
1…発電機（電動機兼用発電機）、2…エンジン、3…整流回路（駆動用インバータ）、3-1～3-6、4-1～4-4、5-2-1～5-2-4、5-3-1～5-3-4…FET、4…インバータ、5…DC-DCコンバータ、5-1…トランス、5-1-1…低圧側巻線、5-1-2…高圧側巻線、5-2…低圧側スイッチング部、5-3…高圧側スイッチング部、5-4…LC共振回路、6…バッテリ、7…平滑・調整回路、8、9…平滑用コンデンサ

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型化、部品点数削減、構成およびその制御の簡単化に十分に応えることができるエンジン駆動式発電機を提供すること。

【解決手段】 エンジンに連結された発電機1の出力は、整流回路3、インバータ4を介して出力される。発電機1は電動機兼用発電機であり、駆動用インバータによりエンジン始動用電動機として駆動される。整流回路3は、駆動用インバータ回路の各スイッチング素子に並列に設けられた整流素子からなる。整流回路3の出力側とバッテリ6の出力端子との間にDC-DCコンバータ5を設ける。エンジンの始動時にはバッテリ6を電源として発電機1をエンジン始動用電動機として駆動する。

【選択図】 図1

特願 2003-067965

出願人履歴情報

識別番号 [00005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都港区南青山二丁目1番1号
氏名 本田技研工業株式会社